

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of )  
Byung-kyu LEE ) Group Art Unit: Unassigned  
Application No.: New Application ) Examiner: Unassigned  
Filed: Herewith )  
For: PERPENDICULAR MAGNETIC )  
RECORDING MEDIUM )  
 )  
 )  
 )  
 )

J1000 U.S. PRO  
10/029701  
12/31/01

#3  
D.G.  
8-6-02

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Republic of Korea Patent Application No. 2001-370

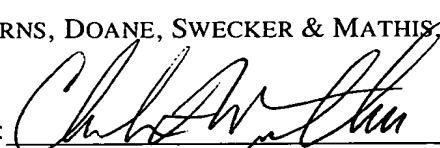
Filed: January 4, 2001

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Said prior foreign application was referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS L.L.P.

By:

  
Charles F. Wieland III  
Registration No. 33,096

Date: December 31, 2001

P.O. Box 1404  
Alexandria, Virginia 22313-1404  
(703) 836-6620

**KOREAN INDUSTRIAL  
PROPERTY OFFICE**

J1000 U.S. PTO  
10/029701  
12/31/01  


This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Industrial Property Office.

Application Number: Patent Application No. 2001-370

Date of Application: 4 January 2001

Applicant(s): Samsung Electronics Co., Ltd.

27 November 2001

**COMMISSIONER**

1020010000370

2001/11/29

[Document Name] Patent Application  
[Application Type] Patent  
[Receiver] Commissioner  
[Reference No.] 0004  
[Filing Date] 2001.01.04  
[IPC] B32B  
[Title] Perpendicular magnetic recording media  
[Applicant]  
[Name] Samsung Electronics Co., Ltd.  
[Applicant code] 1-1998-104271-3

[Attorney]  
[Name] Young-pil Lee  
[Attorney's code] 9-1998-000334-6  
[General Power of Attorney Registration No.] 1999-009556-9

[Attorney]  
[Name] Hae-young Lee  
[Attorney's code] 9-1999-000227-4  
[General Power of Attorney Registration No.] 2000-002816-9

[Inventor]  
[Name] LEE, Byung Kyu  
[I.D. No.] 660316-1041724  
[Zip Code] 135-280  
[Address] 2-901 Cheongsil Apt., Daechi-dong  
Gangnam-gu, Seoul  
[Nationality] Republic of Korea

[Request for Examination] Requested  
[Application Order] We respectively submit an application according to Art. 42 of  
the Patent Law and request and examination according to Art. 60  
of the Patent Law.  
Attorney Young-pil Lee  
Attorney Hae-young Lee

1020010000370

2001/11/29

[Fee]

[Basic page]	20 Sheet(s)	29,000 won
[Additional page]	0 Sheet(s)	0 won
[Priority claiming fee]	0 Case(s)	0 won
[Examination fee]	10 Claim(s)	429,000 won
[Total]	458,000 won	

[Enclosures]

1. Abstract and Specification (and Drawings)\_1 copy

J1000 U.S. PTO  
10/29/01  
12/31/01



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2001년 제 370 호  
Application Number PATENT-2001-0000370

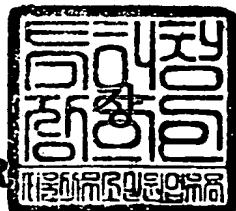
출원년월일 : 2001년 01월 04일  
Date of Application JAN 04, 2001

출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2001 년 11 월 27 일

특 허 청  
COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2001.01.04
【국제특허분류】	B32B
【발명의 명칭】	수직 자기 기록 매체
【발명의 영문명칭】	Perpendicular magnetic recording media
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이병규
【성명의 영문표기】	LEE,Byung Kyu
【주민등록번호】	660316-1041724
【우편번호】	135-280
【주소】	서울특별시 강남구 대치동 청실아파트 2동 901호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)

1020010000370

출력 일자: 2001/11/29

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
【가산출원료】	0	면	0	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	10	항	429,000	원
【합계】	458,000 원			
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 수직 자기기록매체에 관한 것으로서, 기판과 수직 자기 기록막 사이에, 수직배향성 증가를 위한 수직 보강층이 15nm 이상의 두께로 적층된 것을 특징으로 하는 수직 자기기록매체를 제공한다.

**【대표도】**

도 2a

**【명세서】****【발명의 명칭】**

수직 자기 기록 매체{Perpendicular magnetic recording media}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1a는 종래의 수직 자기기록 매체의 구조를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 1b는 도 1a의 구조를 갖는 수직 가기기록매체에서 수직배향 하지막(12)과 수직자기기록막(13) 사이에 결정격자크기 차이에 의해 수직 자기열화층(16)이 생성된 상태를 설명하는 도면이다.

도 2a는 본 발명의 일실시예에 의하여, 기판과 수직 배향 하지막 사이에 수직 보강층을 형성한 수직 자기기록 매체의 개략적인 구조를 나타낸 도면이고,

도 2b는 본 발명의 다른 실시예에 의하여, 수직배향 하지막 없이 기판과 수직자기기록막 사이에 직접 수직 특성 보강층이 형성된 수직 자기기록매체의 개략적인 구조를 나타낸 도면이다.

도 3은 수직 자기기록막, 수직 배향 하지막 및 수직 보강층에 사용된 재질에 대한 격자상수를 비교한 표이다.

도 4는 실시예 및 비교예의 수직 자기기록매체에 대한 자기적 특성을 나타낸 그래프이다.

도 5는 실시예 및 비교예의 수직 자기기록매체에 대한 자기적 특성을 나타낸 그래프이다.

도 6은 실시예 및 비교예의 수직 자기기록매체에 대한 수직배향 특성을 나타낸 그래프이다.

도 7은 실시예 및 비교예의 수직 자기기록매체에 대한 X선 회절(XRD) 패턴을 나타내는 도면이다.

#### 【발명의 상세한 설명】

#### 【발명의 목적】

#### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<9> 본 발명은 자기기록매체, 보다 상세하게는 하드디스크 드라이브 등에 채용되는 자기기록매체에 관한 것으로 기록 정보의 열적 안정성과 신호대 잡음비(SNR)를 증가시킬 수 있는 수직 자기기록매체에 관한 것이다.

<10> 컴퓨터의 주된 외부정보 저장 장치인 HDD (Hard Disk Drives)에 현재 적용 중인 면내 기록 방식 (LMR, Longitudinal Magnetic Recording)은 정보 기록의 고밀도화에 따라 자기 매체 (magnetic media) 내에 기록되어진 정보 기록 자구가 미세화되고, 그 자구의 체적이 급속하게 감소되어진다. 그 결과, 기록되어진 자구가 지닌 자기이방성 에너지(magnetic anisotropy energy)가 HDD의 작동에 의하여 발생하는 열에너지 (thermal energy)보다 열세하여, 기록된 정보 자구가 되는 초상자성 현상 (super paramagnetic effect)을 발생한다. 이러한 초상자성 현상을 극복하기 위하여, HDD 기술은 기존의 면내 자기 기록 방식에서 새로운 수직 자기 기록 방식 (PMR, Perpendicular Magnetic Recording) 방식으로 전환되어지고 있다. 이 PMR 기록 방식은 기존의 LMR 기록 방식에 비하여, 높은 정자기 에

너지 및 낮은 반자계 에너지를 지니고 있어서 면기록 밀도의 고밀도화에 유리하며, 이러한 고밀도 PMR 기술은 고감도 재생 헤드의 기술 발전에 의하여 미소 정보 출력의 검출이 가능하게 되었다.

<11> 그 개략적인 구조는 도 1a와 같다. 단층막 구조의 매체의 경우, 유리 또는 알루미늄계 합금 기판 (11) 위에 기록 및 재생막의 수직 배향성을 증가시키는 수직 배향 하지막 (under layer, 12), 기록된 정보 자구를 기판 면에 대하여 수직 방향으로 유지하기 위하여 수직 자기 이방성 에너지를 지닌 수직 자기 기록막 (perpendicular magnetic recording layer, 13), 그리고 이 수직 자기 기록 자성막을 외부적 충격으로부터 보호하는 보호막 (protective layer, 14) 및 윤활막 (lubricant layer, 15)을 포함하고 있다.

<12> 상기 매체 구조내의 수직 자기 기록막(13)은 하지막(12)에 의하여 자화 용 이축 (magnetic easy axis)이 막면에 대하여 수직 방향으로 배열되어 수직 자기 이방성 에너지를 지니게 되며, 그 결과 수직 자기기록 재생이 가능하다.

<13> 따라서, 수직 자기기록 메카니즘의 기록밀도는 수직자기 기록막의 특성과 하지막의 영향을 크게 받는다.

<14> 도 1a에 도시된 바와 같은 종래의 수직 자기기록막은 하지층으로서 Ti를 주로 사용하고 기록막으로는 Co계 합금을 주로 사용한다. 이 경우 Ti 수직배향 하지막과 수직 자기기록막 사이에 결정격자의 크기 차이가 18% 정도로 매우 크기 때문에 수직 자기기록층의 수직 배향성이 약화되는 문제점이 있다. 또한 결정격자의 크기 차이가 커지면 수직 배향 하지막 위에 수직 자기기록막이 성장할 때 완전한 결정 구조를 갖기 전까지 자기적으로 열화된 특성을 지닌 완충층이, 도

1b에 도시한 바와 같이 형성되는데 이러한 층을 수직 자기열화층(16)층이라고 한다. 이러한 수직 자기 열화층은 수직 자기기록층 내에 형성되어 완전한 수직자기기록층의 두께를 감소시키며 전체 수직 자기기록층의 자기적 특성을 나쁘게 하기 때문에 결과적으로 수직 자기기록막의 기록재생비(SNR) 특성을 약화시킨다.

<15> 또한, 수직 배향 하지막으로 일반적으로 사용되는 Ti 막은 막의 특성상 박막증착시 박막 결정립의 수직 배향 정도를 나타내는  $\triangle \theta$  50가 높게 나타나 수직 배향성이 나쁘다. 이와 같이 수직 배향 하지막의 수직 배향도가 나쁜 경우 결국 수직 자기기록막의 결정립의 수직 배향성에 영향을 미쳐 수직 자기기록막의  $\triangle \theta$  50가 불량해진다.

<16> 이상과 같은 수직 자기기록막의 결정립 크기 증가와 수직배향성의 저하는 수직 자기기록막의 SNR 특성을 저하시켜 고밀도 기록의 저해요소로서 작용하게 된다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<17> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 개선하고자 고안된 것으로서, 수직배향 하지막과 수직 자기기록막의 결정격자 크기 차이를 줄이는 것과 동시에 상기 하지막의 수직 배향 특성을 향상시킬 수 있는 수직 자기기록 매체를 제공하는 것이다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<18> 본 발명은 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여,

<19> 기판과 수직 자기 기록막 사이에, 수직배향성 증가를 위한 수직 보강층이 15nm 이상의 두께로 적층된 것을 특징으로 하는 수직 자기기록매체를 제공한다.

<20> 본 발명에 의한 수직 자기기록매체에 있어서, 상기 기판과 수직 보강층 사이에 수직 자기기록막의 수직 배향성을 유도하기 위한 수직배향 하지막을 더 포함할 수 있다.

<21> 본 발명에 의한 수직 자기기록매체에 있어서, 상기 수직 보강층이 백금(Pt), 금(Au) 및 팔라듐(Pd)으로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 물질로 이루어지는 것이 바람직하다.

<22> 본 발명에 의한 수직 자기기록 매체에 있어서, 상기 수직 배향 하지막이 형성되는 경우는 티타늄(Ti) 또는 그 합금으로 이루어지는 것이 바람직하다.

<23> 본 발명의 바람직한 실시예에 의하면, 상기 수직 자기 기록막은 CoCr계 합금으로 이루어질 수 있다.

<24> 본 발명의 바람직한 실시예에 의하면, 상기 수직 자기 기록막이 B, Pt, Ta, V, Nb, Zr, Y 및 Mo으로 구성된 그룹에서 선택되는 하나 이상의 물질을 더 포함할 수 있다.

<25> 본 발명에 의한 자기기록매체는 일반적인 단층막 구조뿐만 아니라 상기 기판과 수직 배향막 사이에 연자성막을 더 포함하는 이중층 구조, 또는 상기 수직 배향막과 수직 자기기록막 사이에 연자성막을 더 포함하는 의사 이중층 구조의 수직 자기기록매체에도 만족스럽게 적용될 수 있다.

<26> 이하 도면을 참조하면서 본 발명의 원리를 보다 구체적으로 설명한다.

<27> 도 2a 및 2b는 본 발명에 의한 수직 자기기록매체의 구조를 개략적으로 도시한 것이다. 도 2a의 경우 본 발명에 의한 수직 자기기록매체는 수직 배향 하지

막(22)과 수직 자기기록막(23)의 결정립의 크기 차이를 보다 감소시키고 수직배향 특성( $\triangle \theta 50$ )을 보다 향상시키기 위하여, 하지막(22)과 수직 자기기록막(23) 사이에 수직특성 보강막(26)을 형성하여 SNR 특성과 고밀도 기록 특성을 향상시킨 것을 특징으로 한다.

<28>      도 2b의 경우는, 본 발명에 의한 수직자기기록 매체는 수직 배향 하지막을 증착하지 않고 기판(21) 위에 직접 수직특성 보강막(26)을 바로 증착한 후 수직 자기기록막(23), 보호막(24), 윤활막(25) 등을 연속적으로 증착하여, 수직자기기록막(23)의 격자상수 크기 차이를 보다 감소시켜 수직자기열화층 생성을 억제하고 수직배향특성( $\triangle \theta 50$ )을 향상시키며 수직특성보강층(26)과 SNR특성과 고밀도 기록특성을 향상시킨 것을 특징으로 한다.

<29>      상기 수직 특성 보강막(26)은 수직결정 배향 특성이 우수한 금속, 그 중에서도 특히 백금(Pt), 금 (Au), 팔라듐(Pd)이 바람직하며, 그 두께는 15 nm 이상인 것이 바람직하다. 본 발명자들의 연구에 의하면, 수직 보강막의 두께가 15 nm 이상이 되어야만 막이 안정화되어 수직 보강막 상하의 다른 막들과 안정하게 증착되는 것을 알 수 있었다. 수직 보강막 두께에 대한 상한값은 중요한 의미를 갖지 아니하며, 통상적으로 수직 자기기록매체에 적용될 수 있는 두께라면 무방하다.

<30>      Pt 등으로 이루어진 수직 보강막이 하지막과 자기기록막의 결정격자 크기 차이 감소 및 수직 배향특성 향상에 기여하는 원리는 다음과 같다.

<31> 도 3은 수직배향 하지막에 주로 사용되는 Ti, 수직 자기기록막에 일반적으로 사용되는 CoCr계 및 본 발명에서 수직 보강층에 사용하는 Pt의 결정 구조, 결정격자 상수 등을 비교하여 나타낸 것이다.

<32> 도 3으로부터, Ti 층은 (0001)면으로 증착되며, 플레인 2의 구조로 증착될 때 원자간격은 5.9Å인 것을 알 수 있다. 수직 자기기록층은 (0001)면으로 증착되며 플레인 2의 구조로 증착되며 이때 원자간격은 5.01Å인다. 따라서 두 막 사이의 결정격자 크기 차이는 약 18%에 달한다. 이러한 결정격자 크기 차이는 두 막 사이에 자기적으로 약화된 특성을 갖는 자기 열화층을 생성시켜 자기기록 특성을 저하시킨다.

<33> 따라서, 본 발명은 이러한 특성 저하를 방지하기 위하여 원자간격이 Ti와 CoCr의 중간값(5.55Å)인 Pt, Au 또는 Pd를 하지막과 수직 자기기록막 사이에 적당한 두께로 증착시켜 상기와 같은 중간층의 생성을 억제하였다. 또한 Pt, Au, Pd 등은 우수한 수직결정 배향특성을 갖기 때문에 수직 자기기록막의 수직 결정 배향 특성(낮은  $\Delta\theta$  50)을 아울러 향상시킬 수 있다.

<34> 이하에서는 구체적으로 본 발명의 실시예 및 비교예를 들어 더욱 상세하게 살펴본다. 하기 실시예는 예시에 불과한 것으로서 본 발명의 범위 내에서 다양한 변형이 가능할 수 있다.

<35> <실시예 1>

<36> 0.635 mm 두께의 유리기판 위에 Ti 하지막을 40 nm 두께로 적층한 후, 그 위에 Pt 수직 보강막을 30nm로 도포하였다. 상기 Pt 수직 보강막 위에 수직 자기

기록 자성막인 CoCr계 합금 자성층을 40nm 두께로 증착하였으며, 그 위에 보호막으로서 탄소계막을 10nm, 그리고 윤활막으로서 Ausimont사의 Z-DOL(0.04%)을 2nm 도포하여 수직 자기기록 디스크를 제조하였다.

<37> <실시 예 2>

<38> Pt 수직 보강막을 50nm로 도포한 것을 제외하고는 실시 예 1과 동일한 방법으로 수직 자기기록 디스크를 제조하였다.

<39> <실시 예 3>

<40> 유리 기판 위에 Ti 하지막을 도포하지 않고 직접 Pt 수직 보강막을 50nm 두께로 도포한 것을 제외하고는 실시 예 1과 동일한 방법으로 수직 자기기록 디스크를 제조하였다.

<41> <실시 예 4>

<42> 유리기판위에 NiFe계 연자성막을 400nm두께로 증착한 후 Pt 수직특성보강막을 15nm증착한 후 것을 제외하고는 실시 예 1과 동일한 방법으로 이중층의 구조의 수직자기기록 디스크를 제조하였다.

<43> <실시 예 5>

<44> 유리기판 위에 NiFe계 연자성막을 400nm의 두께로 증착한 후 Ti 수직배향 하지막을 20nm두께로 증착한 후 Pt 수직특성 보강막을 10nm의 두께로 증착한 것을 제외하고는 실시 예 1과 동일한 방법으로 이중층의 구조의 수직자기기록 디스크를 제조하였다.

<45> <실시 예 6>

<46> 0.635 mm 두께의 유리기판 위에 NiFe계 연자성막을 10nm 두께로 층착한 후 Ti 수직배향 하지막을 40 nm 두께로 도포하고 연속적으로 수직특성 보강막을 20nm 층착한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로, 의사 이중층 구조의 수직 자기기록 디스크를 제조하였다.

<47> <실시예 7>

<48> 0.635 mm 두께의 유리기판 위에 NiFe계 연자성막을 10nm 두께로 층착한 후 Pt 수직 보강막을 10nm 도포한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로, 의사 이중층 구조의 수직 자기기록 디스크를 제조하였다.

<49> <실시예 8>

<50> 0.635 mm 두께의 유리기판 위에 Ti 하지막을 40 nm 두께로 적층한 후, Pt 수직 보강막을 (30) nm로 도포한 다음 NiFe계 연자성막을 10nm 두께로 도포하고 다시 Pt 수직 보강막을 10 nm로 도포하였다. 그 위에 수직 자기기록 자성막인 CoCr계 합금 자성막을 50nm 두께로 층착하였으며, 그 위에 보호막으로서 탄소계 막을 10nm, 그리고 윤활막으로서 Z-DOL(0.04%)을 2nm 두께로 도포하여 의사 이중층 구조의 수직 자기기록 디스크를 제조하였다.

<51> <실시예 9>

<52> 0.635 mm 두께의 유리기판 위에 Pt 수직 보강막을 30 nm로 도포한 다음 NiFe 연자성막을 10nm 두께로 도포하고, 그 위에 Ti 하지막을 40 nm 두께로 적층하였다. Ti 하지막 위에 다시 Pt 수직 보강막을 20nm로 도포하였다. 그 위에 수직 자기기록 자성막인 CoCr계 합금 자성막을 50nm 두께로 층착하였으며, 그 위에

보호막으로서 탄소계막을 10nm, 그리고 윤활막으로서 Z-DOL(0.04%)을 2nm 두께로 도포하여 의사 이중층 구조의 수직 자기기록 디스크를 제조하였다.

<53> <실시예 10>

<54> Pt 수직 보강막을 50nm 도포한 후 NiFe 연자성막을 10nm 두께로 도포하고 그 위에 수직 자기기록 자성막을 도포한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 의사 이중층 구조의 수직 자기기록 디스크를 제조하였다.

<55> <실시예 11>

<56> Ti 수직 배향막을 40nm 도포한 후 Pt 수직 보강막을 40nm 도포한 후 NiFe 연자성막을 10nm 두께로 도포하고 그 위에 수직 자기기록 자성막을 도포한 것을 제외하고는 실시예 10과 동일한 방법으로 의사 이중층 구조의 수직 자기기록 디스크를 제조하였다.

<57> <비교예 1>

<58> 0.635 mm 두께의 유리기판 위에 바로 수직 자기 기록 자성막인 CoCr계 합금 자성층을 40nm 두께로 증착하였으며, 그 위에 보호막으로서 탄소계 막을 10nm, 그리고 윤활막으로서 Z-DOL(0.04%)을 2nm 도포하여 종래의 단층막 구조의 수직 자기 기록 디스크를 제조하였다.

<59> <비교예 2>

<60> 0.635 mm 두께의 유리기판 위에 Ti 하지막을 50 nm 두께로 적층한 후, 그 위에 수직 자기기록 자성막인 CoCr계 합금 자성층을 40nm 두께로 증착하였으며,

그 위에 보호막으로서 탄소계 막을 10nm, 그리고 윤활막으로서 Z-DOL(0.04%)을 2nm 도포하여 종래의 단층막 구조의 수직 자기 기록 디스크를 제조하였다.

<61> <비교예 3>

<62> 0.635 mm 두께의 유리기판 위에 Ti 대신 Pt를 이용하여 하지막을 40 nm 두께로 적층한 것을 제외하고는 비교예 1과 동일한 방법으로 수직 자기기록 디스크를 제조하였다.

<63> <비교예 4>

<64> Pt 수직 보강막의 두께를 10 nm로 한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 수직 자기 기록 디스크를 제조하였다.

<65> 이상과 같이 제조된 실시예 및 비교예의 자기기록 디스크에 대한 자기적 특성 측정 결과를 도 4에 나타내었다. 도 4에서,  $H_c/H_{ck}$ 는 자성막의 자기적 특성을 VSM(Vibrating Sample Magnetometer)을 이용하여 막전체에 대한 보자력을 측정한 값( $H_c$ )과 Kerr 자력계를 이용하여 자성막 표면의 보자력을 측정한 값( $H_{ck}$ )을 비교한 결과이다. 이 값이 커질수록 막 전체가 균일한 보자력 값을 가지고 있다고 할 수 있고, 이 값이 작을수록 중간층 생성에 의한 보자력 저하가 있다고 볼 수 있다. 이와 같은 점을 참고할 때, 실시예 1의 자기기록 디스크는 중간층 생성이 현저하게 억제되고 있다는 것을 알 수 있다.

<66>  $H_c(L)/H_c(P)$ 는 수직 자기기록막의 수직방향에 대한 보자력( $H_c(P)$ )과 수평방향에 대한 보자력( $H_c(L)$ )의 비를 나타낸 값이다. 이 값이 작을수록 박막의 결정이 수직방향으로 잘 배향되어 우수한 자기기록 특성을 갖는다고 볼 수 있다. 이

경우 역시 본 발명에 의한 Pt/Ti 구조의 수직 자기기록매체(실시예 1)가 가장 우수한 특성을 나타내고 있다.

<67> 도 5는 실시예 1 및 비교예 1, 2의 자기기록매체에 대하여 Ku(수직 자기 이방성 에너지), Hk(이방성자계), Ms(포화자화) 값을 나타내고 있다. 실시예 1의 자기기록매체가 높은 Ku, Hk, Ms 값을 나타내고 있음을 알 수 있으며, 따라서 적당한 두께의 Pt층을 수직 배향막과 수직 자기기록층 사이에 증착함으로써 우수한 수직 자기특성을 얻을 수 있음을 알 수 있다.

<68> 도 6은 실시예 1 및 비교예 2, 3의 수직 자기기록매체에 대하여 수직 배향 특성을 나타내는  $\Delta\theta_{50}$ 을 측정한 결과를 나타내는 그래프이다.  $\Delta\theta_{50}$ 는 결정립 성장이 수직축으로부터 벗어나는 각도를 의미하는 것으로서 그 값이 작을수록 수직배향이 잘 된 것을 의미한다. 비교예 2 및 3의 경우와 비교하여 실시예 1의 수직 자기기록매체의  $\Delta\theta_{50}$ 값이 현저하게 작은 것을 알 수 있다.

<69> 도 7은 수직 보강막의 Pt 두께를 변화시킨 실시예 1 및 실시예 2, 그리고 비교예 4의 수직 자기기록 디스크에 대하여 X선 회절 분석결과를 나타내는 그래프이다. 도 7에 의하면 Pt (111) 면의 피크가 약하게 나타나고 있어, Pt 수직 보강막의 두께가 10 nm인 경우 성막 상태가 제대로 이루어지지 않고 있음을 알 수 있다. 따라서 다른 두께의 Pt 보강막보다 다소 낮은 Co 자성 피크를 가지고 있음을 알 수 있다.

**【발명의 효과】**

<70> 본 발명에 의한 수직 자기기록매체는 기판과 자기기록막 사이에, 또는 기판 상의 수직 배향막과 자기기록막 사이에 적절한 두께의 Pt, Au 또는 Pd 수직 배향 보강막을 적층한 경우 수직 자기기록층과 수직배향 하지막 사이의 원자격자 크기 차이에 의한 중간층 생성을 억제하며, 또한 Pt, Au, Pd 등의 우선 결정성장 특성으로 인하여 수직자기기록층의 수직결정 배향 특성을 현저하게 향상시킬 수 있다. 특히 수직 보강층에 사용된 Pt, Au, Pd 등은 치밀한 박막생성 구조로 인하여 기판으로부터의 불순물 유입을 차단하여 순수한 자지기록막 생성에 기여할 수 있다. 이상과 같은 결과로 인하여 본 발명에 의한 수직 자기기록매체는 수직 자기기록층의 자기적 특성, SNR 특성, 및 고밀도 기록 특성이 모두 향상될 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

기판과 수직 자기 기록막 사이에, 수직배향성 증가를 위한 수직 보강층이 15nm 이상의 두께로 적층된 것을 특징으로 하는 수직 자기기록매체.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서, 상기 기판과 수직 보강층 사이에, 상기 수직 자기 기록막의 수직 배향성을 유도하는 하지막을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수직 자기 기록매체.

**【청구항 3】**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 수직 보강층이 백금(Pt), 금(Au) 및 팔라듐(Pd)으로 이루어진 것 그룹에서 선택되는 하나 이상의 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 수직 자기기록매체.

**【청구항 4】**

제2항에 있어서, 상기 수직 배향 하지막이 티탄(Ti) 또는 그 합금으로 이루어진 것을 특징으로 하는 수직 자기기록매체.

**【청구항 5】**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 수직 자기 기록막은 CoCr계 합금으로 이루어진 것을 특징으로 하는 수직 자기기록매체.

**【청구항 6】**

제5항에 있어서, 상기 수직 자기 기록막이 B, Pt, Ta, V, Nb, Zr, Y 및 Mo으로 구성된 그룹에서 선택되는 하나 이상의 물질을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수직 자기기록매체.

**【청구항 7】**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 수직 자기 기록막 상에 보호막 및 윤활막을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수직 자기기록매체.

**【청구항 8】**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 수직 보강층이 백금(Pt)으로 이루어지며 그 두께가 15nm 이상인 것을 특징으로 하는 수직 자기기록매체.

**【청구항 9】**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 기판과 수직 배향막 사이에 연자성막을 더 포함하는 이중층 구조인 것을 특징으로 하는 수직 자기기록매체.

**【청구항 10】**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 수직 배향막과 수직 자기기록막 사이에 연자성막을 더 포함하는 의사 이중층 구조인 것을 특징으로 하는 수직 자기기록매체.

## 【도면】

## 【도 1a】

운활막(15)
보호막(14)
수직 자기 기록막(13)
수직 배향 하지막(12)
기판(11)

## 【도 1b】

운활막(15)
보호막(14)
수직 자기 기록막(13)
수직 특성 열화층(16)
수직 배향 하지막(12)
기판(11)

## 【도 2a】

운활막(25)
보호막(24)
수직 자기 기록막(23)
수직 특성 보강층(26)
수직 배향 하지막(22)
기판(21)

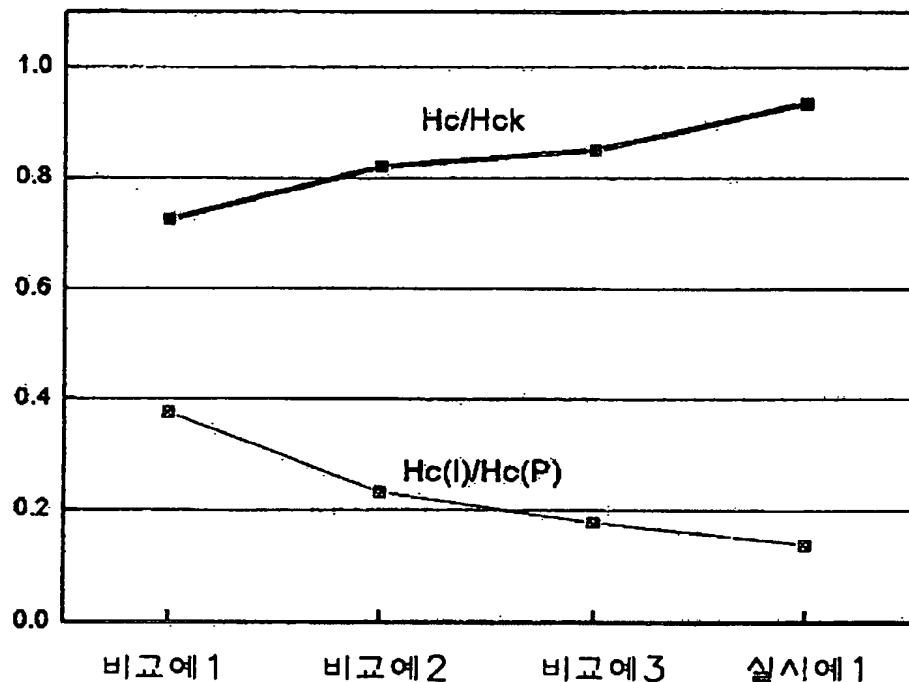
## 【도 2b】

윤활막(25)
보호막(24)
수직 자기 기록막(23)
수직 특성 보강층(26)
기판(21)

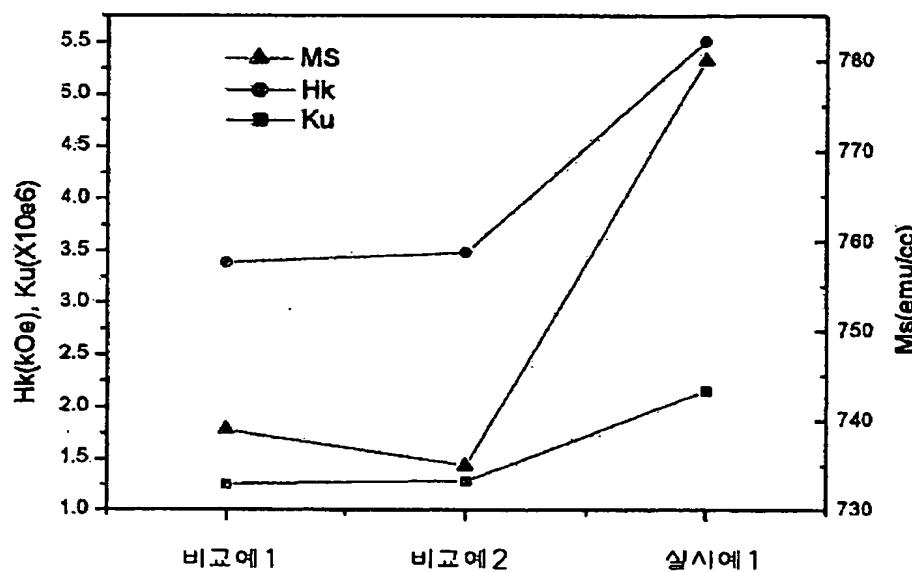
## 【도 3】

물질	구조	각자 상수 (A)	Plane 1 (A)	Plane 2 (A)	JCPDS Card No.
Co	옥방정계	2.5031	(0001) 2.50	(0001) 3.01	05-0727
Pt	단심입체 각자	3.8231	(100) 3.92	(111) 5.55	04-0802
Ti	옥방정계	2.9505	(0001) 2.95	(0001) 5.90	44-1294

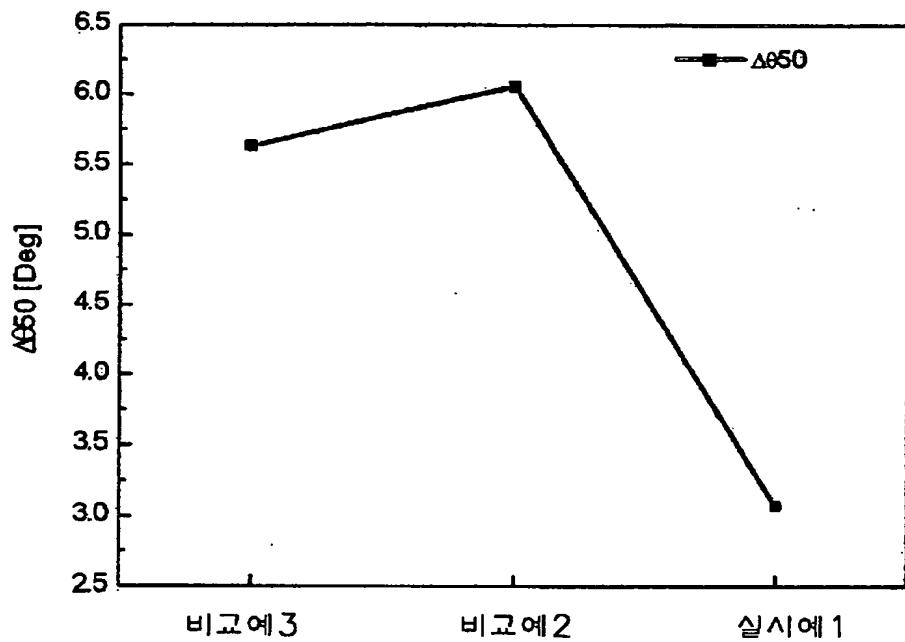
【도 4】



【도 5】



【도 6】



【도 7】

